

УДК 519.2

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Кирьянов Б.Ф.

*Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,  
Великий Новгород, Россия*

**Получены значения интегрального показателя здоровья населения России в целом (с 1985 года) и её федеральных округов (с 2000 года), а также прогнозы этого показателя до 2015 года.**

**Ключевые слова:** математическая модель, показатели здоровья, алгоритмы прогнозирования, линейная модель прогнозирования.

В работах [1, 2] была обоснована необходимость разработки математических моделей интегрального показателя (*ИП*) здоровья населения и описана одна из таких моделей. Модель использует в качестве параметров 5 показателей здоровья (*ПЗ*) из государственной статистики, публикуемой ежегодно ГОСКОМСТАТом РФ:

$$\begin{aligned} ИП = & (10,742ОКР + 0,750СППЖ - \\ & - 0,084ОЗО - 3,291ОКС - \\ & - 13,376ПИНВ)/1000 + 0,55. \end{aligned}$$

В приведённой модели *ОКР* - общий коэффициент рождаемости, *СППЖ* - средняя продолжительность предстоящей жизни (при рождении), *ОЗО* - общая заболеваемость по обращениям населения в учреждения здравоохранения, *ОКС* - общий коэффициент смертности, *ПИНВ* - первичная инвалидность. Определяемые согласно этой модели значения *ИП* не выходят за пределы промежутка [0, 1]. Значения весовых коэффициентов параметров модели определены с помощью методики, предложенной в [3 – 5].

Отметим, что поскольку значениями параметров разработанных моделей являются фактически полученные значения показателей здоровья, то они отражают и влияние на них различных социально-экономических и природных условий жизни.

На основе предложенной модели было проведено исследование динамики *ИП* здоровья населения России в целом и её федеральных округов. Ниже приводятся результаты этого исследования.

Согласно результатам исследования в перестроечные и послеперестроечные годы наиболее интенсивно падала рождаемость и возрастала смертность. Возрастали также заболеваемость и инвалидность, падало расчётное значение средней продолжительности предстоящей жизни (при рождении). Соответственно уменьшалось и значение *ИП* здоровья населения (рис. 1 – 3).

Заметное увеличение *ИП* здоровья населения началось в среднем с 2006-го года. По федеральным округам в 2007-м году значение этого показателя оказалось уже на уровне 2000-го года (рис. 3, 4).

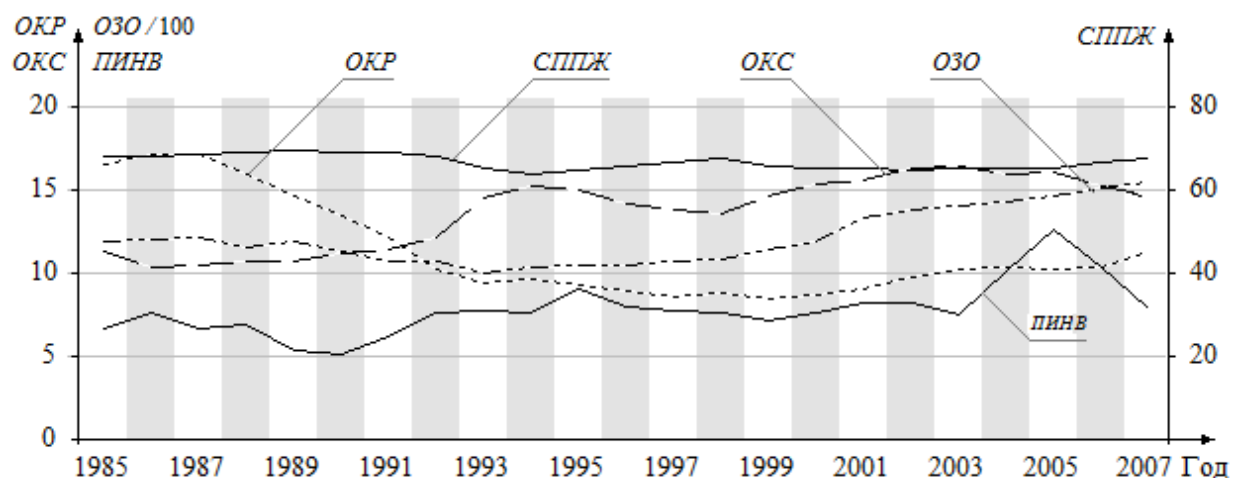


Рис. 1. Динамика общих показателей здоровья населения России

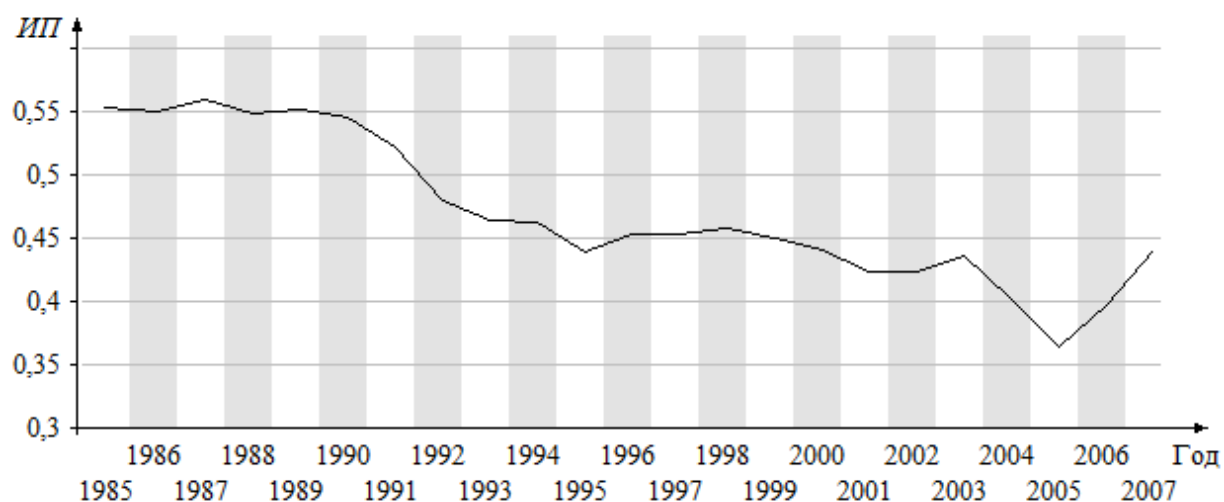


Рис. 2. Динамика интегрального показателя здоровья населения России

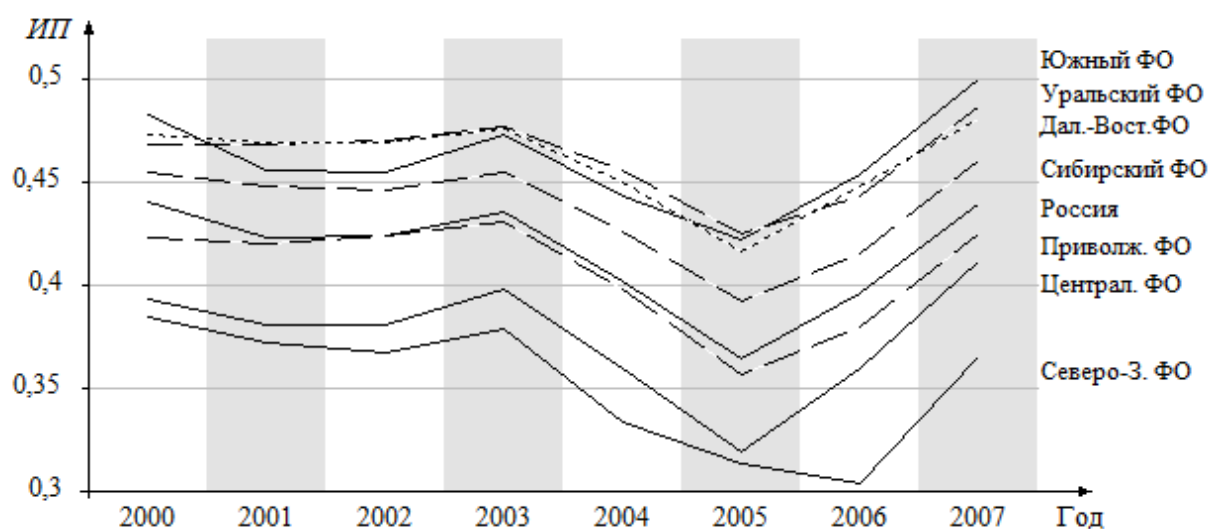


Рис. 3. Динамика интегрального показателя здоровья населения федеральных округов

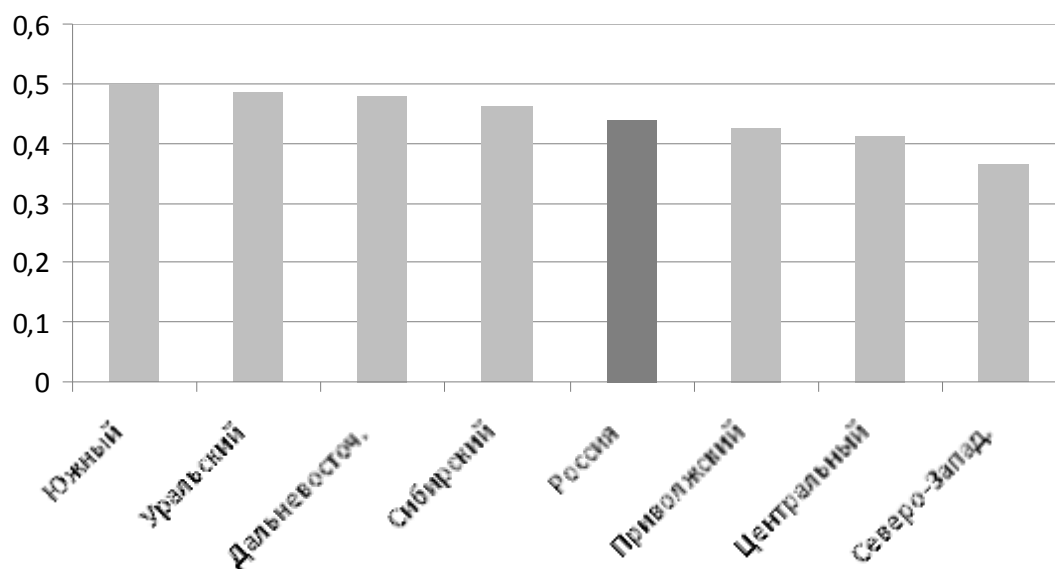


Рис. 4. Диаграмма IIP общественного здоровья населения

Автором были также исследованы различные алгоритмы прогнозирования для использования их при прогнозировании IIP здоровья населения. Анализ точности алгоритмов прогнозирования проводился путём прогнозирования показателей здоровья на годы, в которые они уже были известны. В результате определялось среднее значение абсолютной погрешности прогнозирования. Исходя из динамики изменения указанных показателей за последние годы и требования уменьшения погрешности прогнозирования для прогнозирования была выбрана следующая линейная модель, учитывающая значения показателей здоровья в последние 4 года:

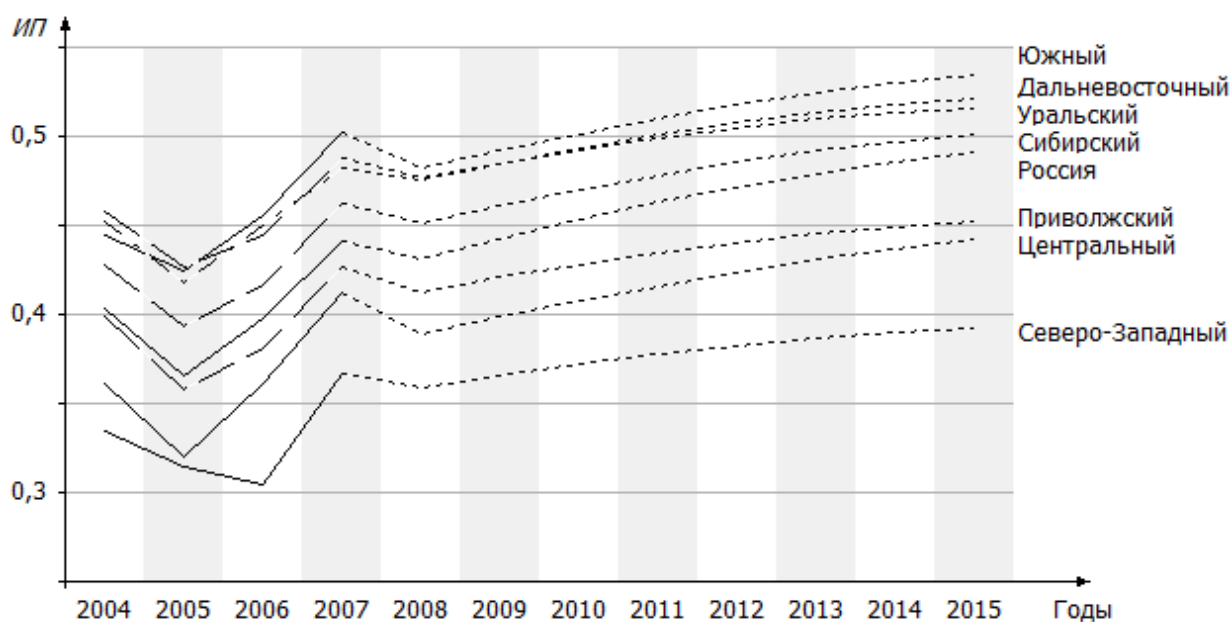
$$Pr_T = 0,1(3PZ_0 + PZ_{-1} - PZ_{-2} - 3PZ_{-3})T + \\ + 0,1(7PZ_0 + 4PZ_{-1} + PZ_{-2} - 2PZ_{-3}),$$

где  $Pr_T$  - значение прогноза рассматриваемого ПЗ, в том числе и IIP, на шаге  $T$  (через  $T$  лет), а индексы у ПЗ указывают

значение шага (года) прогнозирования, когда последний год считается нулевым.

С помощью приведённой модели предстоящей динамики изменения ПЗ населения были определены соответствующие прогнозы на 2008 – 2015 годы (публикация значений всех необходимых ПЗ населения за 2008-й год ГОСКОМСТАТОМ РФ ожидается не ранее конца 2009-го года). Для удержания получаемых прогнозов в промежутке  $[0, 1]$  они умножались ещё на коэффициенты, изменяющиеся по экспоненциальному закону. Результаты прогнозирования приведены на рис. 5.

*Вывод:* полученные результаты свидетельствуют о том, что после многолетнего ухудшения показателей здоровья населения, обусловленного сложными социально-экономическими условиями жизни в перестроечные и послеперестроечные годы, можно ожидать медленного улучшения этих показателей.



**Рис. 5.** Прогнозы динамики интегрального показателя здоровья населения России и федеральных округов (точечные линии)

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кирьянов Б.Ф., Медик В.А. Усовершенствованные многопараметрические модели интегрального показателя общественного здоровья населения / Охрана здоровья населения – национальный приоритет государственной политики (Сборник научных трудов ННЦ Северо-Западного Отделения РАМН, Том 5) - М.: Медицина, 2006. – С. 67 – 73.
2. Кирьянов Б.Ф. Математические модели интегрального показателя здоровья населения. – М.: Фундаментальные исследования, 2008, № 9. – С. 99 – 100.
3. Кирьянов Б.Ф. Методика определения значений параметров моделей интегрального показателя общественного здо-

ровья / Охрана здоровья населения – национальный приоритет государственной политики (Сборник научных трудов ННЦ Северо-Западного Отделения РАМН, Том 5) - М.: Медицина, 2006. – С. 125 – 130.

4. Кирьянов Б.Ф. К проблеме определения весовых коэффициентов параметров линейных моделей интегральных показателей качества систем / Вестник НовГУ, 2007, № 44. – С. 33 – 37.

5. Кирьянов Б.Ф., Кирьянов Д.В. К теории построения интегральных показателей качества систем на основе линейных математических моделей. – М.: Современные наукоёмкие технологии, 2008, № 4. – С. 73 – 74.

**RESEARCH OF INTEGRATED INDICATOR DYNAMICS OF HEALTH OF THE  
POPULATION OF RUSSIA**

Kiryanov B.F.

*The Novgorod state university of a name of Yaroslav Wise,  
Novgorod, Russia*

Values of an integrated indicator of health of the population of Russia in whole (since 1985 year) and its federal districts (since 2000 year), and also forecasts of this indicator till 2015 year are received.

Key words: mathematical model, health indicators, algorithms of forecasting, linear model of forecasting.